

⑨



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Numéro de publication: **0 419 377 A1**

⑫

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: 90420405.4

㉑ Int. Cl. 5: **B41M 5/24**

㉒ Date de dépôt: 17.09.90

㉓ Priorité: 22.09.89 FR 8912557  
29.11.89 FR 8915853

㉔ Date de publication de la demande:  
27.03.91 Bulletin 91/13

㉕ Etats contractants désignés:  
BE CH DE ES GB IT LI SE

㉖ Demandeur: MERLIN GERIN  
2, chemin des Sources  
F-38240 Meylan(FR)

Demandeur: BLANCOMME  
2, Avenue Général Roux  
F-38800 Pont de Claix(FR)

㉗ Inventeur: Izoard, Jean  
4, Le Clos du Château  
F-38320 Bresson(FR)  
Inventeur: Popon, Louis-Claude  
10, rue des Laboureurs  
F-38180 Seyssins(FR)

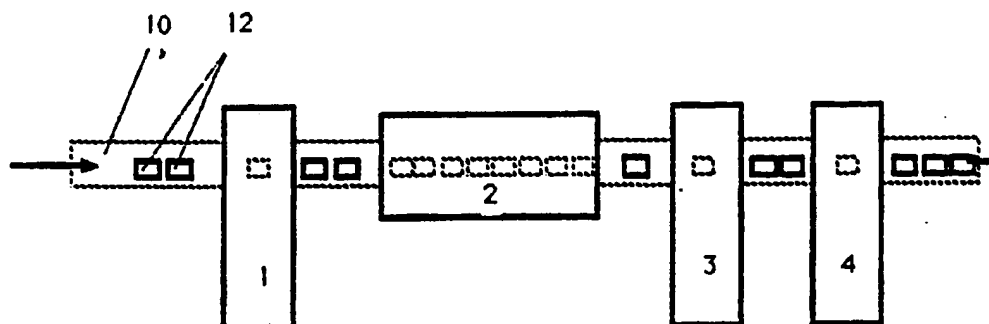
㉘ Mandataire: Kern, Paul et al  
Merlin Gerin Sca. Brevets  
F-38050 Grenoble Cédex(FR)

㉙ Procédé, dispositif et peinture de marquage laser pour boîtiers moulés d'appareils électriques.

㉚ Le marquage d'un produit, notamment d'un boîtier moulé d'appareillage électrique, est réalisé en bout de chaîne de fabrication ou de montage (10) par une inscription des données variables par faisceau laser. La zone de marquage est préalablement

revêtue d'une couche de peinture réactive au laser, et ayant un pourcentage de pigmentation permettant une inscription et un contraste de bonne qualité. Les pigments peuvent être minéraux ou organiques.

Fig 1



EP 0 419 377 A1

## PROCEDE, DISPOSITIF ET PEINTURE DE MARQUAGE LASER POUR BOITIERS MOULES D'APPAREILS ELECTRIQUES.

L'invention est relative à un procédé de marquage par faisceau laser d'un support isolant agencé sur un boîtier moulé en matière plastique d'un appareillage électrique, lequel est assemblé sur une chaîne de fabrication flexible et automatique, le support ou la zone de marquage du support étant revêtu dans un premier poste de travail d'au moins une couche de peinture, ayant des liants et des pigments.

L'automatisation des chaînes de fabrication et de montage d'appareils électriques et plus particulièrement la nécessité de pouvoir changer fréquemment le type d'appareils réalisés sur la chaîne, implique une flexibilité du marquage pour adapter ce marquage au type de produits. La pose d'étiquette ou les marquages usuels par tampographie, sérigraphie ou procédé offset sont mal adaptés à ces lignes de fabrication flexible et impliquent des temps d'arrêt de la fabrication à chaque fin de série.

Il a déjà été proposé de porter des inscriptions directement sur les produits par une gravure au faisceau laser, l'équipement de marquage pouvant alors être intégré ou former un maillon d'une chaîne de fabrication ou de montage. Le faisceau laser agit comme une source d'énergie appliquée ponctuellement qui provoque une modification superficielle du matériau irradié, faisant apparaître un contraste avec les zones adjacentes non frappées par le faisceau. Le marquage laser peut être fait à l'aide d'un masque portant les inscriptions correspondantes, ce masque devant être modifié à chaque changement de série ou par guidage du faisceau laser, lequel réécrit sous le contrôle d'un système informatique tel que l'ordinateur, le texte sur chaque pièce. Ce dernier système d'inscription est nettement plus souple puisqu'il permet un changement des inscriptions quasi instantanément, mais la cadence de marquage est nettement inférieure. Les procédés connus de marquage laser intégré à une chaîne flexible d'appareillage électrique, n'ont pas permis d'obtenir des inscriptions d'une qualité suffisante capable de remplacer les étiquettes ou les impressions par tampographie des pièces. Dans le dispositif du document EP-A-215.389, deux couches superposées de peinture sont appliquées dans un poste de travail d'une ligne de montage flexible. Une machine de marquage au laser brûle la première couche superficielle pour faire apparaître la deuxième couche inférieure, et réaliser ainsi l'inscription. La deuxième couche de peinture n'est pas réactive au laser, et l'inscription par faisceau laser n'est pas pilotée par l'automate de la ligne de montage.

Selon le document EP 171.219, l'étiquette d'un contacteur est réalisée par un marquage au faisceau laser, lequel provoque une attaque de la matière plastique, et une détérioration de la face du boîtier. Le marquage est piloté par un détecteur à contacts intégrés dans le contacteur.

Le besoin s'est fait sentir de disposer d'un procédé de marquage laser universel, applicable aux différents types de support et fournissant une bonne qualité d'inscription.

La présente invention a pour but de permettre une inscription par faisceau laser directement sur une pièce fabriquée sur une chaîne de fabrication flexible, et d'améliorer la qualité de l'inscription sans dégradation de la pièce.

Le procédé de marquage selon l'invention est caractérisé en ce que:

- ladite couche de peinture est réactive au laser grâce à un pourcentage de pigmentation suffisante pour absorber et réfléchir le faisceau laser,
- la couche de peinture est séchée lors du passage dans un tunnel de séchage disposé après le premier poste de travail,
- le marquage d'inscriptions variables selon la série fabriquée est ensuite réalisé en bout de chaîne de fabrication dans un deuxième poste de travail par l'action du faisceau laser engendrant une détérioration du liant, ou une gravure de la peinture qui visualise ledit marquage,
- l'inscription par le déplacement du faisceau laser vers les points à graver est pilotée par un système informatique de l'automate associé à la chaîne de fabrication.

La mise en place sur la pièce ou le support à graver d'une ou plusieurs couches de peinture ou d'encre permet de s'affranchir des caractéristiques du support notamment de sa couleur et de sa réaction au faisceau laser. La réaction provoquée par le faisceau laser peut être une réaction chimique de changement de couleur ou de vaporisation de la peinture ou une réaction physique provoquant un contraste suffisant. Le choix des couleurs et du contraste peut être augmenté en appliquant sur la couche de peinture sensible au rayon laser, une deuxième couche de peinture de caractéristique normale.

L'invention est également relative à un dispositif de marquage disposé en bout de chaîne de fabrication et comportant successivement un premier poste d'application d'une peinture réactive au laser suivi d'un tunnel de séchage et d'un deuxième poste de marquage ayant une source de faisceau laser piloté par un système informatique de guidage du faisceau. Le système informatique est

avantageusement celui de la chaîne de fabrication qui suit le produit le long de sa progression sur la ligne et transmet au dispositif de marquage les données à inscrire qui correspondent au type de produit présent sur le poste de marquage.

Il est avantageux d'utiliser un laser YAG, dont la souplesse d'emploi est remarquable et la présence importante de pigments dans la couche de peinture assure le captage des rayons laser et leur action sur la peinture ou sur certains composants de la peinture pour obtenir un contraste suffisant au marquage. Différents pigments sont utilisables, en particulier des pigments minéraux tels que les oxydes de métaux qui ont une grande stabilité à haute température. Dans ce cas la couche pigmentée est relativement épaisse, par exemple supérieure à 15 microns pour constituer un écran empêchant les rayons de parvenir au support ou s'ils y parviennent d'être suffisamment atténués pour être incapables d'une détérioration du support. Si la peinture est à pigments organiques le pourcentage de pigmentation en poids est bien entendu notablement plus faible, par exemple de quelques pour cent et ces pigments sont décomposés par l'action du faisceau laser. Les pigments assurent bien entendu leur fonction usuelle de protection et de coloration.

L'invention porte également sur une peinture susceptible d'être appliquée sur le support devant être marqué par faisceau laser, cette peinture étant caractérisée par le fait que la pigmentation de la couche de peinture recouvrant le support dans la zone de marquage, est suffisante pour absorber et réfléchir les rayons laser et engendrer une détérioration du liant ou une gravure de la peinture qui visualise ledit marquage. Cette détérioration peut se traduire par une gravure, due à un enlèvement ou à une modification de structure au matériau et faisant apparaître un relief contrasté ou par un changement de couleur accentuant le contraste. Dans la plupart des cas les deux types de détérioration en l'occurrence la gravure et l'écriture sont présents et complémentaires. L'utilisation d'une peinture polyuréthane pour le revêtement de la zone de marquage donne des résultats remarquables de finesse et de contrôle des inscriptions, ainsi qu'une bonne adhérence et résistance de la peinture, mais d'autres peintures avec des liants différents sont utilisables, les caractéristiques importantes étant le degré de pigmentation et l'épaisseur de la couche. Le durcisseur de la peinture polyuréthane est un isocyanate ou autre durcisseur approprié, dont la présence produit le durcissement et peut affecter le marquage, notamment lorsque celui-ci succède rapidement à l'application de la peinture sur la chaîne de fabrication. Les pigments peuvent être des pigments minéraux stables en particulier les oxydes de fer, de titane ou

de chrome, avec un pourcentage de pigmentation en poids de la couche de peinture supérieure à 40 % et avantageusement voisin de 60 %. Les pigments organiques tels que le bleu ou le vert de phtalocyanine conviennent également, le pourcentage en poids étant alors bien plus faible, par exemple supérieur à 3 %.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de mise en oeuvre de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif et représenté au dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue schématique en plan d'une extrémité d'une chaîne de fabrication ou de montage d'appareils électriques;
- la figure 2 est une vue en coupe de la zone de marquage du produit;
- la figure 3 est une vue analogue à celle de la figure 2, illustrant une variante de réalisation.

Sur la figure 1, une ligne de fabrication ou de montage, schématiquement représentée par un transporteur 10 de produits 12 comporte en bout de chaîne une zone de marquage constituée par quatre postes successifs 1,2,3,4. Les produits 12 sont des appareils électriques à boîtier moulé isolant en matière plastique tels que des appareils de la gamme commercialement dénommée Multi 9. La partie frontale de ces appareils porte des inscriptions représentatives des caractéristiques de l'appareil fabriqué ou monté sur la chaîne 10.

Le premier poste 1 sur lequel aboutissent les produits 12 est un poste d'application d'une couche de peinture 14 sur la zone de marquage du produit. Cette peinture peut être appliquée par les moyens appropriés, notamment par projection, par report, par transfert à l'aide d'un support intermédiaire, par un procédé offset ou à tampographie ou par tout autre dispositif d'impression notamment par sérigraphie. Ces procédés d'application sont bien connus, notamment pour des encres et il est inutile de les décrire plus en détail.

Le transfert peut être effectué dans le moule d'injection du boîtier plastique. Le moule comporte un dispositif de déroulement d'un ruban sur lequel on a précédemment déposé une ou deux couches de peinture. Les empreintes du moule sont fermées directement sur le ruban qui résiste à la température d'injection de la matière plastique. Par contre, la peinture vient en contact avec la matière qui la fait fondre et qui forme une carapace dans la zone recherchée. L'avancement pas à pas du ruban est lié au système de fermeture du moule.

La peinture peut également être une encre ou un vernis constituant un revêtement continu sur la zone de marquage. La peinture utilisée est une peinture appropriée réagissant à l'action d'un rayon laser de manière à faire apparaître un contraste suffisant pour une inscription directe sur le produit

12. Le produit 12 revêtu de la couche de peinture réactive au laser traverse par la suite un tunnel de séchage schématiquement représenté par le poste 2 avant d'arriver sur un poste de marquage classique 3. Ce poste de marquage, par exemple du type tampographie, permet l'apposition des inscriptions constantes c'est à dire des inscriptions figurant sur tous les produits fabriqués sur la chaîne. Les produits 12 arrivent par la suite au dernier poste de travail 4 qui est un poste de marquage laser constitué par une source d'un faisceau laser provoquant sur la zone de marquage une inscription des données variables c'est à dire des données propres à chaque série de produits 12 fabriqués sur la ligne. Le faisceau laser est avantageusement guidé par un dispositif d'écriture automatique piloté par le système informatique de commande de la chaîne de fabrication. Le faisceau laser du type YAG ou CO2 frappe la couche 14 de peinture réactive en provoquant une réaction superficielle de cette dernière au point d'impact 16. Le déplacement du faisceau laser réalise l'inscription des données variables. La vitesse d'inscription est suffisamment rapide pour suivre la cadence de production de la ligne 10 et le contrôle du faisceau laser par le système informatique permet un changement instantané du marquage en fin de chaque série de production. Il est clair que les inscriptions constantes peuvent également être portées par le marquage laser directement sur le produit ce qui permet la suppression du poste de marquage 3 par tampographie. Pour de grandes cadences de production le marquage par guidage du faisceau laser peut être remplacé par un système de marquage par masque lequel doit être changé à chaque fin de série.

La figure 3 illustre une variante de réalisation dans laquelle la couche de peinture réactive 14 est revêtue d'une couche additionnelle 18 de peinture standard. Ce revêtement additionnel peut être réalisé au même poste de travail 1 ou sur un poste additionnel (non représenté) d'une manière bien connue des spécialistes. La peinture de la couche 18 est avantageusement d'une couleur différente de celle de la peinture réactive 14 afin d'avoir une différence de teinte entre la surface externe et le fond de la gravure réalisée par le faisceau laser. La couche superficielle 18 peut être éliminée par l'action du laser et rend visible la partie activée de la couche 14. La couche superficielle 18 peut être carbonisée partiellement pour associer son effet à la couche activée 14, entraînant une modification de la couleur. Le choix de la peinture réactive pour faisceau laser est déterminé par l'aspect esthétique et visuel du marquage recherché et par la nature du support généralement en matière plastique mais pouvant être en un matériau différent.

Dans un exemple de réalisation, la zone de

marquage est revêtue d'une peinture polyuréthane de couleur grise à deux composants, le durcisseur étant un isocyanate, et le pourcentage de pigmentation en poids de la couche de peinture est supérieur à 40 % et voisin de 60 %. Les pigments sont essentiellement l'oxyde de titane et l'oxyde de fer, faisant apparaître après le marquage laser une écriture noire sur un fond gris avec une gravure en profondeur qui accentue le contraste. Le marquage résulte essentiellement d'une détérioration du liant de la peinture engendrée par l'absorption et la réflexion du faisceau laser par les pigments.

Le support, en l'occurrence le matériau du boîtier moulé ou produit 12, n'est pas affecté par le marquage, car la pigmentation est suffisante pour constituer un écran de protection, retenant totalement ou en grande partie le faisceau laser. La présence des pigments évite l'enlèvement total du liant. De même l'adhérence de la peinture ou les caractéristiques du support ne sont pas altérées par le marquage, qui est durable. Les pigments utilisés peuvent être d'autres oxydes notamment l'oxyde de chrome et être adaptés à la coloration souhaitée, mais le degré de pigmentation ainsi que l'épaisseur de la couche de peinture doivent être suffisants.

Selon un autre exemple de réalisation la peinture comporte des pigments organiques et sous l'action du faisceau laser ces pigments et le liant sont décomposés et éliminés pour obtenir le contraste recherché. L'épaisseur de la couche et le pourcentage de pigmentation sont alors plus faibles.

Le support peut être un matériau quelconque, notamment du métal, du plastique, du papier, du verre, dont la couleur est appropriée, le choix de la peinture dépendant éventuellement du type de support. De même le mode d'application de la peinture et son durcissement sont sans influence sur le marquage qui n'affecte que la couche de peinture.

## Revendications

1. Procédé de marquage par faisceau laser d'un support isolant agencé sur un boîtier (12) moulé en matière plastique d'un appareillage électrique, lequel est assemblé sur une chaîne de fabrication (10) flexible et automatique, le support ou la zone de marquage du support étant revêtu dans un premier poste de travail (1) d'au moins une couche de peinture, ayant des liants et des pigments, caractérisé en ce que:

- ladite couche de peinture est réactive au laser grâce à un pourcentage de pigmentation suffisante pour absorber et réfléchir le faisceau laser,
- la couche de peinture est séchée lors du passage

dans un tunnel de séchage (2) disposé après le premier poste de travail (1).

- le marquage d'inscriptions variables selon la série fabriquée est ensuite réalisé en bout de chaîne de fabrication dans un deuxième poste de travail (4) par l'action du faisceau laser engendrant une détérioration du liant, ou une gravure de la peinture qui visualise ledit marquage.

- l'inscription par le déplacement du faisceau laser vers les points à graver (16) est pilotée par un système informatique de l'automate associé à la chaîne de fabrication.

2. Procédé de marquage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le marquage est réalisé au moyen d'un laser YAG.

3. Procédé de marquage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'en un troisième poste de travail (3) on réalise un marquage usuel d'inscriptions constantes notamment par tampographie ou procédé offset.

4. Procédé de marquage selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que la couche (14) de peinture réactive au laser est revêtue d'une couche extérieure (18) de peinture susceptible d'être vaporisée par le faisceau laser.

5. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, caractérisé en qu'il comporte en bout de chaîne de fabrication successivement un premier poste (1) d'application d'une peinture (14) réactive au laser, un tunnel de séchage (2) et un deuxième poste de marquage (4) ayant une source de faisceau laser, piloté par un système informatique, lequel connaît le type de produit arrivant audit deuxième poste de marquage (4) et commande le faisceau laser pour réaliser l'inscription correspondant à ce type de produit.

6. Peinture pour le marquage par faisceau laser de supports, notamment en matériau plastique, ladite peinture ayant un liant et des pigments, et étant étalée sur la zone de marquage du support pour former une couche de peinture ayant une épaisseur prédéterminée, caractérisée en ce que le pourcentage de pigmentation en poids de la couche de peinture est soit supérieur à 40 % dans le cas de pigments minéraux stables, notamment des oxydes de métaux, soit supérieur à 3 % dans le cas de pigments organiques, pour protéger le support de l'action du laser, et pour absorber et réfléchir le faisceau laser en engendrant une détérioration du liant ou une gravure de la peinture.

7. Peinture selon la revendication 6, caractérisée en ce que les oxydes de métaux sont des oxydes de fer, de titane, de chrome, ou des mélanges de ces oxydes.

8. Peinture selon la revendication 6, caractérisée en ce que les pigments organiques comportent du bleu ou du vert de phtalocyanine.

9. Peinture selon l'une des revendications 6 à 8,

caractérisée en ce que le liant comporte une résine polyuréthane et un durcisseur à base d'un isocyanate ou autres, et que les pigments comportent de l'oxyde de titane et de l'oxyde de fer.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig 1

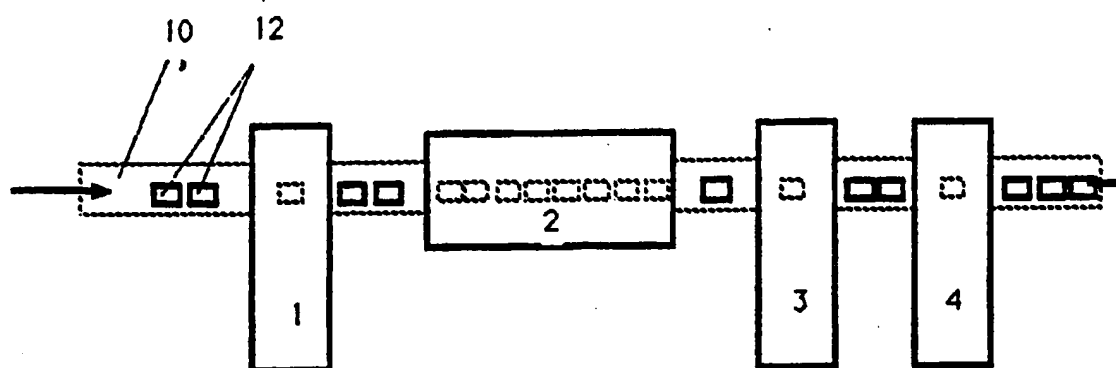


Fig 2

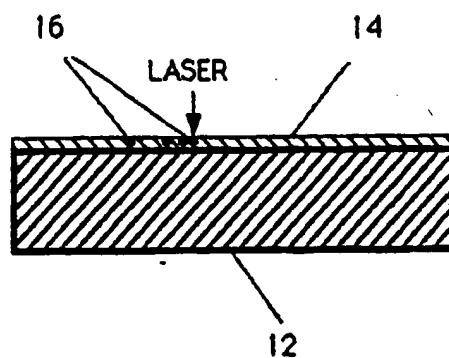
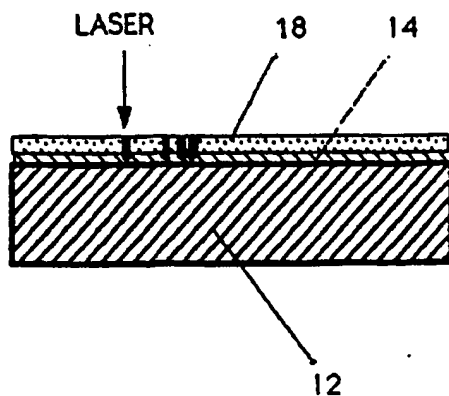


Fig 3





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 90 42 0405

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.8)
A,D	EP-A-0 215 389 (W. STICHT) * colonne 6, ligne 27 - colonne 12, ligne 7; figures 1-6 * - - - -	1-9	B 41 M 5/24 H 01 L 21.0058 G 06 K 1:12 B 23 K 26/18
A,D	EP-A-0 171 219 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) * page 5, ligne 25 - page 14, ligne 28 * - - - -	1-9	
A	EP-A-0 180 997 (CIBA-GEIGY AG) * pages 1 - 11 * - - - -	1-9	
A	EP-A-0 111 357 (WAVIN B.V.) * le document en entier * - - - -	1-9	
A	EP-A-0 036 680 (N.V. PHILIPS $\frac{1}{2}$ GLOEILAMPENFABRIEKEN) * page 2, lignes 29 - 37 * * page 4, lignes 12 - 21 * - - - -	1-9	
A	GB-A-2 176 018 (DAICEL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED) * page 1, ligne 31 - page 2, ligne 51 * - - - -	1-9	
A	EP-A-0 198 771 (SOCIETE D $\frac{1}{2}$ APPLICATIONS PLASTIQUES RHONE-ALPES (SAPRA)) * colonne 3, lignes 13 - 27 * * colonne 3, lignes 46 - 55 @ colonne 4, lignes 29 - 50 * - - - - -	1-9	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.8)
			B 41 M H 01 L G 06 K B 23 K
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		24 novembre 90	BACON.A.J.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

BEST AVAILABLE COPY